

10/525354

PCT/JP03/09242

22.07.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 05 SEP 2003

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 8月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-248216
[ST. 10/C]: [JP2002-248216]

出 願 人
Applicant(s): 後藤電子 株式会社
田中精機株式会社

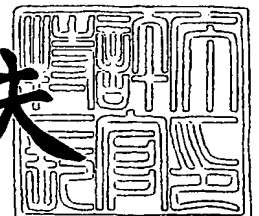
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3068683

【書類名】 特許願

【整理番号】 TAN02001

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65H 54/28

【発明者】

 【住所又は居所】 山形県寒河江市柴橋字台下734-1 後藤電子株式会社
社内

 【氏名】 後藤 芳英

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区三田5-11-10 田中精機株式会社内

 【氏名】 竹田 享司

【特許出願人】

 【識別番号】 598146850

 【氏名又は名称】 後藤電子株式会社

 【代表者】 後藤 芳英

【特許出願人】

 【識別番号】 000217284

 【氏名又は名称】 田中精機株式会社

 【代表者】 竹田 享司

【代理人】

 【識別番号】 100107272

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 敬二郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109140

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 研一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052526

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9803206

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 矩形断面線材の巻線装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 矩形断面を有する矩形断面線材を、連続してボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であって、

前記ボビン又はボビンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、

前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、

前記ガイド部材が、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これから巻き付けようとする前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付け位置を規制しながら、巻線を行うようになっていることを特徴とする矩形断面線材の巻線装置。

【請求項 2】 前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の回転に応じて前記ボビン又はボビンレス巻線治具の軸線方向に相対的に移動することを特徴とする請求項 1 に記載の矩形断面線材の巻線装置。

【請求項 3】 前記ボビン又はボビンレス巻線治具は巻き付け部分の少なくとも一端側にフランジ部を有し、前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に巻き付いた前記矩形断面線材が前記フランジ部に接近した場合、前記矩形断面線材の規制を中断することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の矩形断面線材の巻線装置。

【請求項 4】 前記矩形断面線材は、複数の層状に前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に巻き付けられるようになっており、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の軸心に近い下の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面は、前記下の層の外周に、上の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面とは、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の軸線方向に対向していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の矩形断面線材の巻線装置。

【請求項 5】 前記ガイド部材は、前記下の層を巻き付ける際に前記矩形断

面線材をガイドする第1のガイドバーと、前記上の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第2のガイドバーとを有することを特徴とする請求項4に記載の矩形断面線材の巻線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、矩形断面線材をコイル状に巻き付ける巻線技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常ボビンなどに巻回されてコイルを形成する被覆銅線は、長手方向に直交する方向の断面が円形であることが多い。これに対し、真四角線と呼ばれる線材が近年開発されるに至った。真四角線とは、その断面の縦横比がほぼ1:1での正形状に非常に近い線材を言う。このような真四角線を巻回してコイルを形成すると、極めて優れた特性のコイルが得られることが分かっている。

【0003】

すなわち、従来用いられている円形断面の線材をボビン外周に巻回した場合、その幾何学的形状から、どのように密接に巻回しても必ず隙間が生じるのに対し、真四角線は、ボビンに複層に殆ど隙間なく巻回することができる。従って、理論上、円形断面の線材によるコイルの線積率は最大で90.6%（すなわち9.4%が隙間になる）程度であるのに対して、真四角線は100%近くの線積率が得られることとなる。これにより、同一電流を通電して同一の磁場を得るために、コイルの体積をより小さく出来る。

【0004】

更に、円形断面の線材を巻回して形成されるコイルの場合、上述の線積率より明らかだが、積層された巻線中の断面積比で10%近くが断熱性の空気層で占められるために、コイル内部からの熱伝導特性が悪く、通電できる電流の上限がコイルの発熱量により制限されるという問題がある。これに対し、真四角線の場合、巻き付け時に隣接する線材の側面同士が密着し、巻線中の空気層を殆どゼロとできるため、熱伝導性を高く維持でき、それにより通電量をより増大できるとい

う利点がある。従って、同一の磁場を得るために、コイルの体積をより小さく出来ることとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、以上述べたごとき真四角線のような断面が矩形状の線材の特性を生かす為には、ボビンの外周面に隙間なく線材を巻回しなくてはならないといえる。ところが、従来の巻線装置は、円形断面の線材を巻回するものであったため、特に精密なガイドを必要とすることなく巻回が可能であったが、真四角線のごとき線材は、従来の巻線装置で高速で巻回すると、ボビンの外周に巻き付いた線材の側面と、それに隣接して巻き付いた線材の対向する側面とがボビンの軸線方向に離隔したり、或いはねじれたりし、ボビンの円筒部全長を線材の幅と所定巻き付き数とに合わせて精度良く作り込んでも、所定巻き付き数に未たずに1層分の巻き付きを終えてしまう恐れがある。かかる場合、巻線内部に空気層が形成されてしまい、真四角線を用いたコイルの利点が失われてしまう。

【0006】

更に、真四角線を用いてコイルを形成する場合、非常に重要な課題は、巻線の両端での折り返しの部分を如何に正確に行えるかである。つまり、複層に連続して巻線を行う場合、下の層から上の層へと線材が乗り移る際に、偶然に頼らず極力隙間を抑制して精度良く巻回できるかが、安定したコイルを形成する上で非常に重要となる。これを実現するには、各層の巻線精度を上げ、折り返し時点での条件を出来る限り同じにすることが必要になる。

【0007】

本発明は、このような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、矩形断面の線材をボビンの巻き付け部分の外周に高速的に巻回する際に、より精度良く巻回できる矩形断面線材の巻線装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成すべく、本発明の巻線装置は、
矩形断面を有する矩形断面線材を、連続してボビン又はボビンレス巻線治具に

巻き付ける巻線装置であって、

前記ボビン又はボビンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、

前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、

前記ガイド部材が、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これから巻き付けようとする前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付け位置を規制しながら、巻線を行うようになっていることを特徴とする。

【0009】

【作用】

本発明の巻線装置によれば、矩形断面を有する矩形断面線材を、連続してボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であって、前記ボビン又はボビンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、前記ガイド部材が、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周（但し、2層目以降は巻き付けられた前記矩形断面線材の外周）に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これから巻き付けようとする前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付け位置を規制しながら、巻線を行うようになっているので、例えば真四角線のごとき線材を間隙をあけることなく前記ボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付けて、優れた特性のコイルを形成することが可能となる。尚、矩形断面（線材の軸線方向に直交する断面が矩形の意味）とは、必ずしも断面が真四角であることを言わず、その縦横比は任意であり、角がR取りされた形状も含む。又、「ボビンレス巻線治具」とは、ボビンレスの巻線を形成するために、巻き付け部分の外周に巻線を行った後、巻線と分離される治具をいう。

【0010】

更に、前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の回転に応じて前記ボビン又はボビンレス巻線治具の軸線方向に相対的に移動すると良い。

【0011】

更に、前記ボビン又はボビンレス巻線治具は巻き付け部分の少なくとも一端側にフランジ部を有し、前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の

巻き付け部分の外周に巻き付いた前記矩形断面線材が前記フランジ部に接近した場合、前記矩形断面線材の規制（ガイドともいう）を中断するので、前記ガイド部材が前記フランジ部に衝突するなどの不具合を回避できる。かかる場合、前記ガイド部材が前記矩形断面線材の規制を中断した後は、巻き付けられる前記矩形断面線材の巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、前記円筒部の残りの巻線スペースが、出来る限り小さい位置で規制を中断する事と、前記残りの巻線スペースが常に同じである事から、比較的少ない巻数で（線の断面寸法による）、また、同じ条件で折り返し点を迎える為、更に外側の層に向かう折り返しも安定して行える。

【0012】

又、前記矩形断面線材は、複数の層状に前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に巻き付けられるようになっており、前記ボビンの軸心に近い下の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面は、前記下の層の外周に、上の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面とは、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の軸線方向に対向している（すなわち、下の層の前記矩形断面線材に対する前記ガイド部材の当接面は、上の層の前記矩形断面線材に対する前記ガイド部材の当接面と軸線方向において反対側となっている）ので、前記下の層から前記上の層に巻線を連続して行う際に、いずれの層においても高精度な巻線が可能となる。

【0013】

更に、前記ガイド部材は、前記下の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第1のガイドバーと、前記上の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第2のガイドバーとを有するので、前記下の層から前記上の層に巻線を連続して行う際に、前記第1のガイドバーから前記第2のガイドバーへと前記矩形断面線材を連携して受け渡すことで、円滑な巻線動作が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による実施の形態を、図面を参照して説明する。図1～3は、本

発明の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。図において、第1フレーム1に回転駆動部2が回転自在に取り付けられている。回転駆動部2には保持部3が取り付けられている。保持部3は、回転駆動部2と同心にボビン4を保持している。ボビン4は、巻き付け部分である円筒部4aと、その軸線方向両端側に形成されたフランジ部4b、4bとを有する。

【0015】

一方、第1フレーム1に対し、不図示の駆動源により移動自在に配置された第2フレーム5には、不図示の線材源より連続して延在する矩形断面線材である真四角線Wを案内するためのテンションプーリ6が回転自在に支持され、且つ2つのガイドバー7a、7bを含むガイド部材7が取り付けられている。ガイド部材7のガイドバー7a、7bは、不図示のアクチュエータにより第2フレーム5に対して枢動自在となっており、かかる枢動により、真四角線Wをガイドするガイド位置（図1のガイドバー7aのある位置及び図3のガイドバー7bのある位置）と、ガイドを中断する退避位置（図3のガイドバー7aのある位置及び図1のガイドバー7bのある位置）との間を移動自在となっている。

【0016】

次に、本実施の形態の巻線装置を用いた動作について説明する。図4は、ボビン4の断面を示す図であり、巻線動作の経時的変化を示している。但し、図4に示す真四角線Wの外形は、理解しやすいように誇張して描いている。まず、1層目の巻線を行う場合、先端を不図示の保持装置に固定した状態で、真四角線Wがボビン4の円筒部4a上に位置し且つ図4で左側のフランジ部4bの側面に当接するように、ガイドバー7aをガイド位置に枢動させる。かかるガイド位置では、ガイドバー7aは、フランジ部4b、4bの径方向内側に位置し、その左側面が、真四角線Wの右側面に当接した状態に維持される。尚、ガイドバー7aの下縁は、ボビン4の円筒部4aの外周面に接触していても良いし離れていても良い。

【0017】

この状態から、回転駆動部2を駆動し、更にボビン4の回転に応じて第2フレーム5を図1で右方に移動させる（ボビン4の軸線方向にガイド部材7を相対移

動させる) ことで、ボビン 4 の円筒部 4 a 外周に既に巻き付いている真四角線 W の側面と、これから巻き付けようとする真四角線 W の側面とが密着するように、ガイドバー 7 a により真四角線 W が位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる (図 4 (a) 参照)。

【0018】

ここで、図 4 (b) に示すように、ボビン 4 の円筒部 4 a の外周に真四角線 W を 5 回巻き付けると、右側フランジ部 4 b との接触を避けるため、第 1 のガイドバーとして機能するガイドバー 7 a が、ガイド位置から退避位置へと枢動し、ガイドを中断する (図 2 参照)。かかる場合、ガイドバー 7 a による真四角線 W のガイドがなくなること、その巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、円筒部 4 a の残りの巻線スペースが極めて少ない状態で、ガイドバー 7 a が退避すれば、ボビン 4 の円筒部 4 a 外周に既に巻き付いている真四角線 W の右側面と、右側フランジ部 4 b との間で、真四角線 W がある程度精度良く案内されるので、1 層 (ここでは下の層) 目の巻き終わりも間隙が非常に少ない状態に維持され、更に外側の 2 層 (ここでは上の層) 目に向かう折り返しも安定して行える (図 4 (c) 参照)。

【0019】

続いて 2 層目の巻線を行う場合、退避位置にあったガイドバー 7 b が第 2 のガイドバーとしてガイド位置へと枢動する (図 4 (c) 参照)。かかる状態では、図 4 (d) に示すように、ガイドバー 7 b は、フランジ部 4 b、4 b の径方向内側に位置し、その右側面が、真四角線 W の左側面に当接した状態に維持される (図 3 参照)。すなわち、ボビン 4 の軸心に近い 1 層目としてガイドバー 7 a によりガイドされながら巻き付けられた真四角線 W の (図 4 で右) 側面は、1 層目の巻線外周に、2 層目としてガイドバー 7 b によりガイドされながら巻き付けられた真四角線 W の (図 4 で左) 側面とは、ボビン 4 の軸線方向に対向しているのである。尚、ガイドバー 7 b の下縁は、1 層目の巻線の外周面に接触していても良いし離れていても良い。

【0020】

この状態から、ボビン 4 の回転に応じて第 2 フレーム 5 を、図 3 で左方に移動

させることで、2層目における既に巻き付いている真四角線Wの側面と、これから巻き付けようとする真四角線Wの側面とが密着するように、ガイドバー7bにより真四角線Wが位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる（図4（d）～（g）参照）。

【0021】

更に、図4（h）に示すように、ボビン4の円筒部4aの外周に密着して巻き付いた1層目の巻線外周に真四角線Wを5回巻き付けると、左側フランジ部4bとの接触を避けるため、第2のガイドバーとして機能するガイドバー7bが、ガイド位置から退避位置へと枢動し、ガイドを中断する。同様に、ガイドバー7bによる真四角線Wのガイドがなくなること、その巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、1層目の残りの巻線スペースが極めて少ない状態で、ガイドバー7bが退避すれば、1層目の巻線外周に既に巻き付いている真四角線Wの左側面と、左側フランジ部4bとの間で、真四角線Wがある程度精度良く案内されるので、2層（ここでは下の層）目の巻き終わりも間隙が非常に少ない状態に維持され、更に外側の3層（ここでは上の層）目に向かう折り返しも安定して行える（図4（i）参照）。

【0022】

続いて3層目の巻線を行う場合、退避位置にあったガイドバー7aが第1のガイドバーとしてガイド位置へと枢動する（図4（i）参照）。かかる状態では、図4（j）に示すように、ガイドバー7aの左側面が、フランジ部4b、4bの径方向内側で、真四角線Wの右側面に当接した状態に維持される。すなわち、ボビン4の軸心に近い2層目としてガイドバー7bによりガイドされながら巻き付けられた真四角線Wの（図4で左）側面は、2層目の巻線外周に、3層目としてガイドバー7aによりガイドされながら巻き付けられた真四角線Wの（図4で右）側面とは、ボビン4の軸線方向に対向しているのである。尚、ガイドバー7aの下縁は、2層目の巻線の外周面に接触していても良いし離れていても良い。

【0023】

この状態から、ボビン4の回転に応じて第2フレーム5を、図1で右方に移動させることで、3層目における既に巻き付いている真四角線Wの側面と、これか

ら巻き付けようとする真四角線Wの側面とが密着するように、ガイドバー7aにより真四角線Wが位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる（図4（j）～（k）参照）。以降、同様にして巻線が行われ、所定数の層まで巻線が行われた後には、真四角線Wを不図示の保持装置に固定し、カットすることで、コイルが形成されることとなる。

【0024】

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、ガイドバーは一本でも良く、更に真四角線の側面と上面の2カ所に摺接して案内することができる。又、ボビンの端部に巻線を行う際に、そのフランジ部が軸線方向に退避するようになっているものである場合、当然のことながらガイドバーの退避位置への移動は不要となる。第2フレーム5を固定して、第1フレーム1を相対的に移動させても良いし、双方のフレーム1、5を移動させても良い。

【0025】

【発明の効果】

本発明の巻線装置によれば、矩形断面を有する矩形断面線材を、連続してボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であって、前記ボビン又はボビンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、前記ガイド部材が、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周（但し、2層目以降は巻き付けられた前記矩形断面線材の外周）に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これから巻き付けようとする前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付け位置を規制しながら、巻線を行うようになっているので、例えば真四角線のごとき線材を間隙をあけることなく前記ボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付けて、優れた特性のコイルを形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。

【図 2】

本発明の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。

【図 3】

本発明の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。

【図 4】

真四角線 W と共に示すボビン 4 の断面を示す図である。

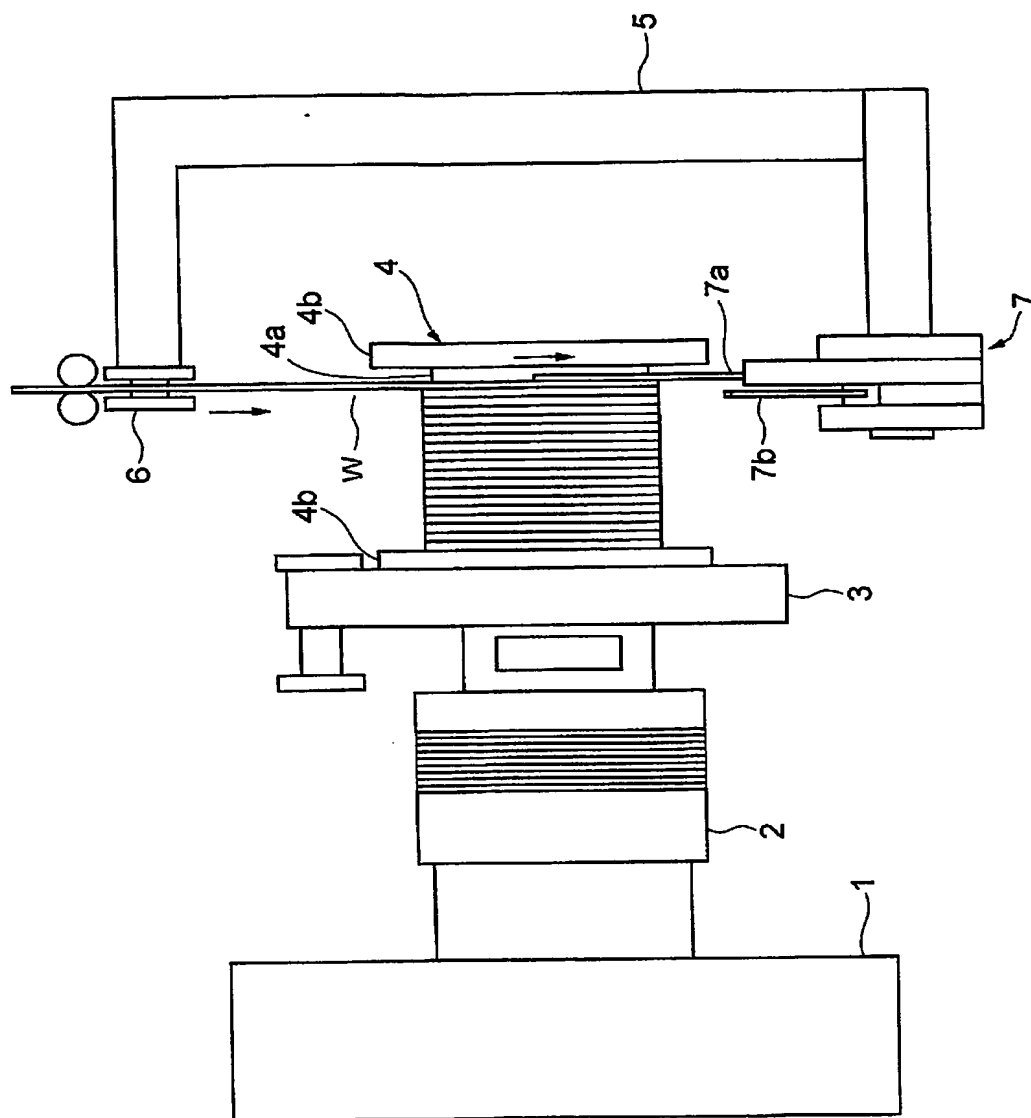
【符号の説明】

- 1 第 1 フレーム
- 2 回転駆動部
- 4 ボビン
- 5 第 2 フレーム
- 7 ガイド部材

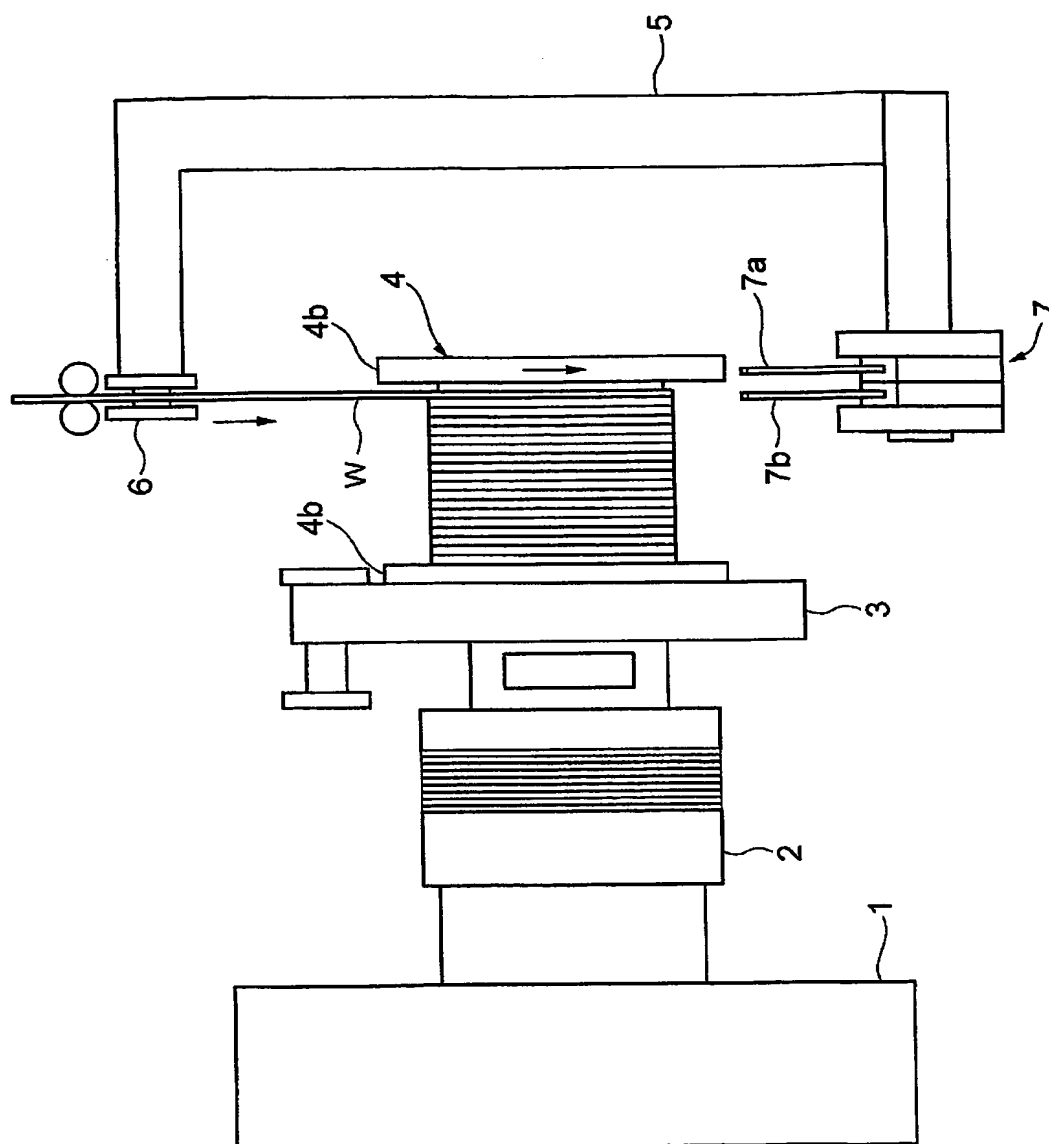
【書類名】

図面

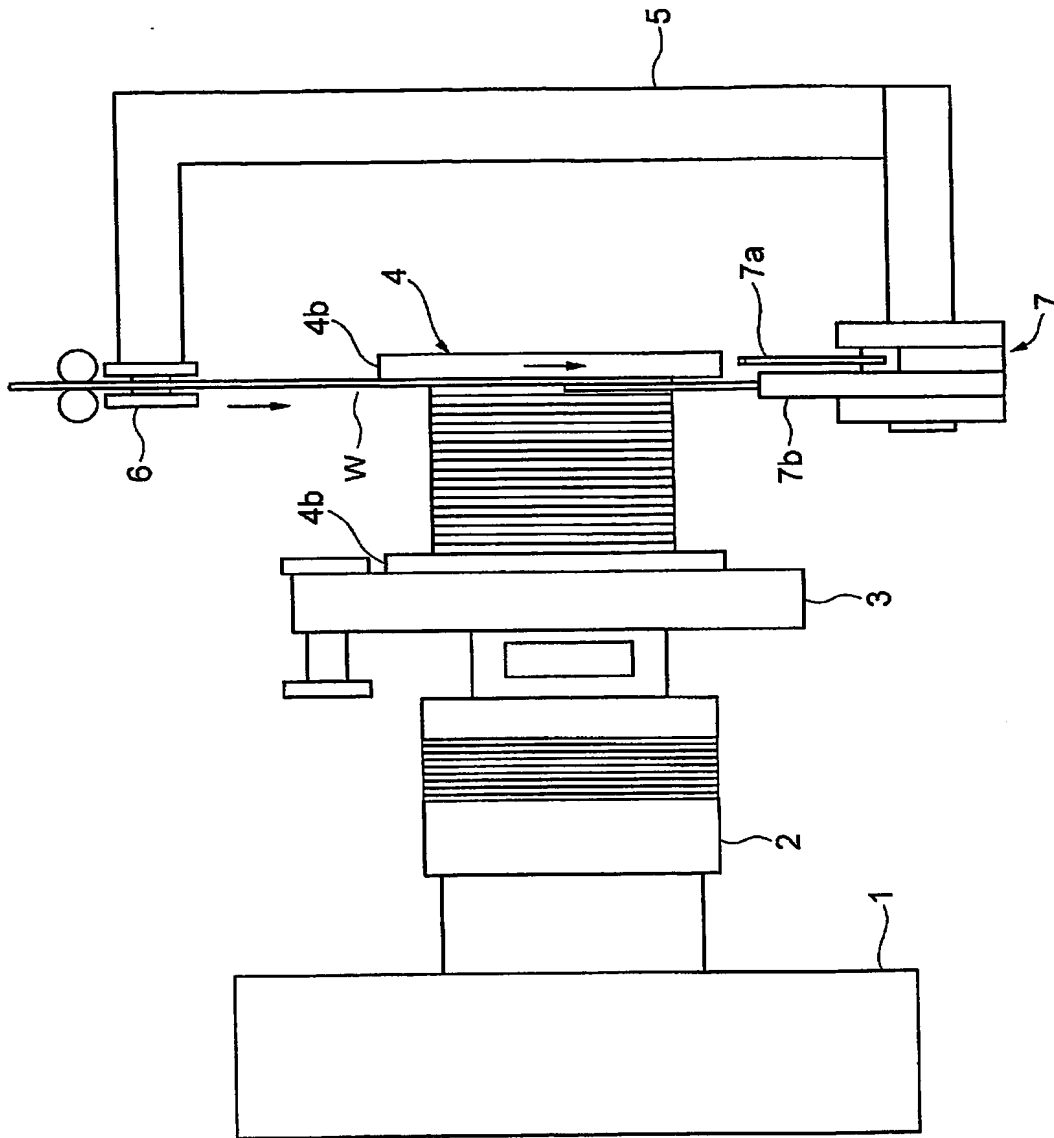
【図1】



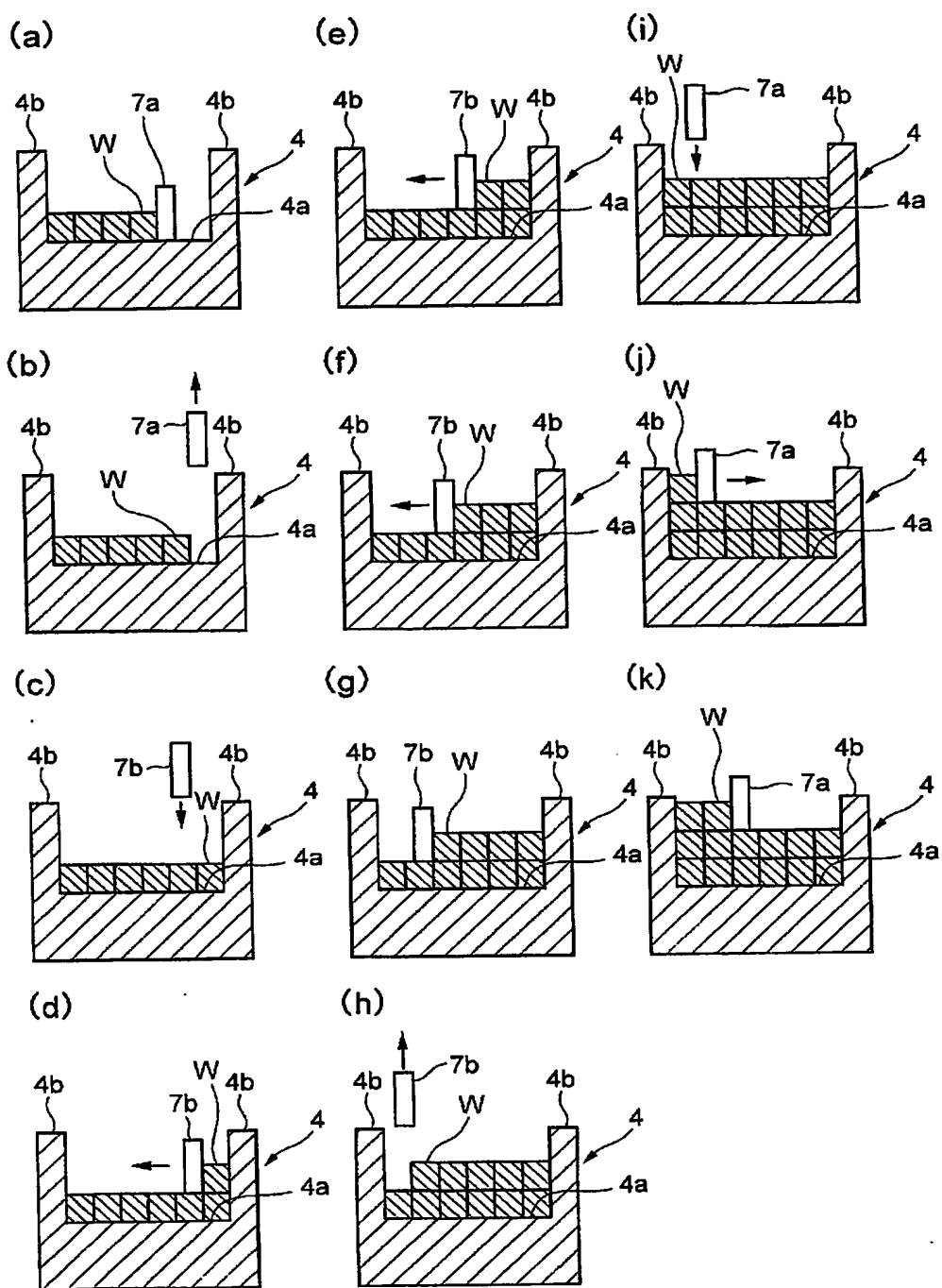
【図 2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

矩形断面の線材をボビンの巻き付け部分の外周に高速的に巻回する際に、より精度良く巻回できる矩形断面線材の巻線装置を提供する。

【解決手段】

ガイド部材 7 が、ボビン 4 の円筒部 4 a 外周に既に巻き付いている真四角線 W の側面と、これから巻き付けようとする真四角線 W の側面とが密着するように、真四角線 W の巻き付け位置を規制しながら（例えば前記矩形断面線材の巻き付け（ターン）数に応じて軸線方向に移動しながら）、巻線を行うようになっているので、真四角線 W を間隙をあけることなくボビン 4 に巻き付けて、優れた特性のコイルを形成することが可能となる。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-248216
受付番号	50201276509
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年 9月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 8月28日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-248216

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[598146850]

1. 変更年月日

2000年 1月18日

[変更理由]

住所変更

住 所

山形県寒河江市柴橋字台下734の1

氏 名

後藤電子 株式会社

特願 2002-248216

出願人履歴情報

識別番号

[000217284]

1. 変更年月日

1991年11月13日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区三田5丁目11番10号

氏 名

田中精機株式会社